



(19)

(11) Publication number:

08152916 A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 06296585

(51) Intl. Cl.: G05D 1/02 A47L 11/00

(22) Application date: 30.11.94

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 11.06.96

(84) Designated contracting  
states:

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(72) Inventor: YABUUCHI HIDETAKA  
KIMURA MASAHIRO  
KOBAYASHI YASUMICHI  
OGAWA MITSUYASU  
FUJIWARA TOSHIKI  
EGUCHI OSAMU  
INUI HIROFUMI  
TAKAGI YOSHIFUMI  
ISHIBASHI TAKAFUMI  
KUROKI YOSHITAKA  
SENOO HIROYUKI

(74) Representative:

### (54) MOBILE WORKING ROBOT

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the main body  
of a mobile working robot from

<https://www.delphion.com/cgi-bin/viewpat.cmd/JP08152916A2>

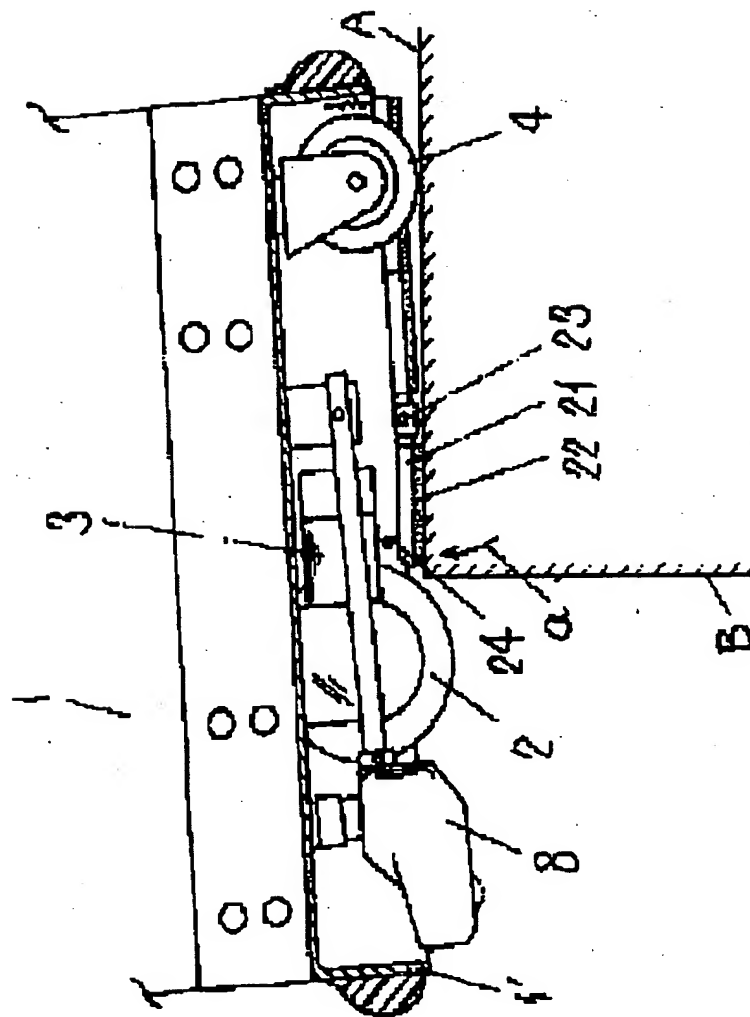
1/7/2004

B20

falling down even when there is a large step such as stairs or threshold on the surface of a running floor concerning a mobile working robot for automatically performing work such as floor cleaning or floor finishing.

**CONSTITUTION:** This robot is provided with a driving device equipped with a driving wheel 2 and a follower wheel 4 to be driven by a running motor 3 and an abutting member 21 horizontally energized and held so as to be freely vertically turned while providing a planar part facing a running surface A at the rear part of the driving wheel 2 or the follower wheel 4 in the running direction of a main body 1. Thus, the main body 1 is prevented from falling down by stopping the running of the main body 1 by abutting an elastic body 22 parallelly with the running surface A while turning the abutting member 21 when the main body 1 rides on the recessed step during running and the driving wheel 2 or the slave wheel 4 gets out of the track.

**COPYRIGHT:** (C)1996,JPO



L-0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-152916

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 5 D 1/02

R

L

A 4 7 L 11/00

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-296585

(22) 出願日

平成6年(1994)11月30日

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

荻内 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者

木村 昌弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者

小林 保道

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

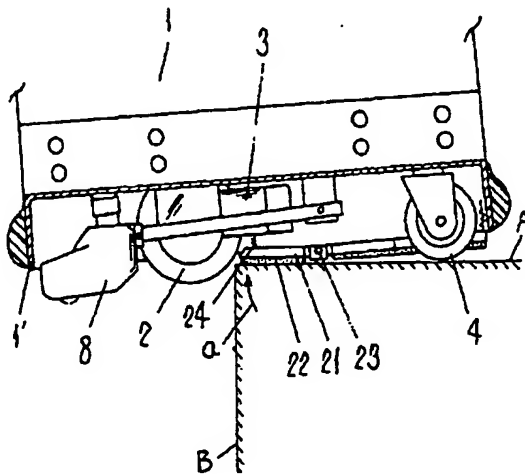
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動作業ロボット

(57) 【要約】

【目的】 床面清掃や床面仕上げ等の作業を自動的に行なう移動作業ロボットにおいて、走行床面に階段や敷居等の大きな凹部段差がある場合でも、本体の転落を防止することを目的とする。

【構成】 走行モータ3で駆動される駆動輪2と従輪4を有する駆動装置を備え、駆動輪2または従輪4の本体1の走行方向後部に走行面Aと対向する平面部を有し上下方向に回転自在でかつ水平に付勢保持されている当接部材21を設けることにより、走行中に本体1が凹部段差に差しかかり駆動輪2または従輪4が脱輪すると、当接部材21は回転しながら弾性体22が走行面Aと平行に当接して本体1の走行を停止させて、本体1の転落を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体を移動させる走行モータ、駆動輪、従輪を有する駆動装置と、清掃等の作業を行なう作業装置と、駆動装置の駆動輪または従輪の本体走行方向後部に走行床面と対向する平面部を有する当接部材とを本体に備え、上記当接部材の平面部は上下方向に回転自在でかつ水平に付勢保持されている移動作業ロボット。

【請求項2】 当接部材の平面部が上方に回転したときに作動するスイッチ手段を設けた請求項1記載の移動作業ロボット。

【請求項3】 当接部材の平面部は透孔を有した板材よりなり、その両面に弾性体を貼設した請求項1又は2記載の移動作業ロボット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、本体に自走機能を有し、床面清掃や床面仕上げ等の作業を自動的に行なう移動作業ロボットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、掃除機や床面洗浄機等の作業機器に自走機能を付加し、これにマイクロコンピュータや各種センサ類を搭載することにより作業の自動化を図った移動作業ロボットが開発されている。

【0003】 例えば床面清掃ロボットは、電動送風機や床ノズル等の作業装置を本体に有し、走行機能として走行モータで駆動される駆動輪や従輪からなる走行輪を備えるとともに走行時の障害物を検知する障害物検知手段や走行中の位置を認識する位置認識手段を備えて、自走しながら床面の清掃を行なうものである。

【0004】 このような移動作業ロボットでは、自走領域に階段や敷居等の大きな凹部段差がある場合には、本体の転倒や転落の危険性が生じるため、凹部段差を事前に検知し停止する手段が必要となる。例えば、従来の段差検知手段としては、ローラーまたはブラシを下端に取り付けた検知子を本体に上下動自在に設け、検知子の上下動をリミットスイッチ等で検出するように構成していた。この段差検知手段を本体走行方向の前方に設け、走行中に上記ローラーまたはブラシが本体前方の凹部段差に落ち込むと上記リミットスイッチが作動し凹部段差を検知するものであった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の段差検知手段を備えた移動作業ロボットでは、走行中に本体が床面のわずかな凸部に乗り上げたときなどに本体前方が持ち上がり気味になって検知子が動作しリミットスイッチが作動して停止したり、作業開始前や作業終了後の場所間の移動時に段差検知手段が床面に引掛かって故障する等の課題があった。

【0006】 本発明は、上記従来の課題を解決するもので、このような誤動作や故障の原因となる段差検知手段

を備えずとも、走行中に本体が凹部段差に転落することなく停止できる移動作業ロボットを提供することを第一の目的としている。

【0007】 また、第一の目的に関連して、凹部段差に転落することなく停止したときに、同時に走行モータを停止してより安全性の高い移動作業ロボットを提供することを第二の目的としている。

【0008】 また、第一の目的に関連して、走行床面がすべり易い状態でも確実に凹部段差に転落することなく停止でき、しかも停止時に走行床面を傷つけることがなく、本体に対する衝撃が少ない移動作業ロボットを提供することを第三の目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記第一の目的を達成するための本発明の第一の手段は、本体を移動させる走行モータ、駆動輪、従輪を有する駆動装置と、清掃等の作業を行なう作業装置と、駆動装置の駆動輪または従輪の本体走行方向後部に走行床面と対向する平面部を有する当接部材とを本体に備え、上記当接部材の平面部は上下方向に回転自在でかつ水平に付勢保持されている移動作業ロボットとするものである。

【0010】 第二の目的を達成するための本発明の第二の手段は、第一の手段に加えて当接部材の平面部が上方に回転したときに作動するスイッチ手段を設けた移動作業ロボットとするものである。

【0011】 第三の目的を達成するための本発明の第三の手段は、第一の手段に加えて当接部材の平面部は透孔を有した板材よりなり、その両面に弾性体を貼設した移動作業ロボットとするものである。

## 【0012】

【作用】 本発明の第一の手段による動作ロボットでは、走行中に本体が凹部段差に差しかかり駆動輪または従輪が脱輪すると、水平に付勢保持された当接部材の平面部が回転しながら走行面と平行に当接し本体の走行を停止するので凹部段差に転落することなく停止できるものである。

【0013】 本発明の第二の手段によれば、駆動輪または従輪が脱輪すると当接部材の平面部が上方に回転してスイッチ手段が作動することにより走行モータを即停止できるので、駆動輪と走行面との接触による本体の移動が停止できるとともに駆動輪の空転が防止できるものである。

【0014】 本発明の第三の手段によれば、当接部材の平面部に弾性体を貼設することにより駆動輪または従輪が脱輪して走行面と当接したときの摩擦力が増大するので本体の停止がより確実になるとともに、停止時に走行面を傷つけることがなくなり本体に対する衝撃も少なくなるものであり、透孔を有した板材で平面部を構成してその両面から弾性体を貼付することにより弾性体の脱落が防止できるものである。

【0015】

## 【実施例】

(実施例1) 以下、本発明の一実施例を床面清掃ロボットを例にとって添付図面に基いて説明する。

【0016】図1・図2は本実施例の床面清掃ロボットの全体構成を示す。図において、1は床面清掃ロボットの本体、2は本体1の前方に設けた左右の駆動輪で、走行モータ3により左右独立に駆動される。4は、本体1の後方に回転自在に設けたフリーキャストからなる従輪である。この左右の駆動輪2、走行モータ3、従輪4は、本体1を移動させるための駆動装置を構成している。

【0017】5は電動送風機、6は集塵室、7はその内部に設けた紙袋からなるフィルタである。8は本体1の底部前方に設けた床ノズルで、床面上のごみをかき上げる回転アジテータ9を有する。床ノズル8は、接続パイプ10及び蛇腹ホース等からなる伸縮ホース11を介して集塵室6と接続し、床面上のごみは電動送風機5で吸引されフィルタ7内に集塵される。12は、床ノズル懸架レバーで、レバー回転軸13により回転自在に支持され、これにより床ノズル8は本体1に対して上下動自在に取り付けられている。電動送風機5・集塵室6・フィルタ7・床ノズル8・接続パイプ10・伸縮ホース11は集塵作業を行なう作業装置を構成している。

【0018】14は本体1の周囲に設けられた超音波センサ等からなる測距センサで、本体1の前方・左右側方および後方にある物体までの距離を測定して障害物を検出する障害物検知装置を構成している。15は本体1の周囲に取り付けた弾性体からなるバンパーである。16は上記駆動装置の走行制御を行なう走行制御装置で、ジャイロ等からなる位置認識手段(図示せず)や障害物検知装置等からのデータに基づいて走行モータ3を制御し、本体1の前進・後退・方向転換・停止等の動作を制御する。17は操作部で、各種スイッチ類およびLED・ブザー等の表示器を備えた操作パネル18により本体1の操作を行なう。19は本体ハンドルで、手動清掃または場所間移動時にこれを用いる。20は全体に電力を供給する蓄電池等からなる電源である。21は駆動輪2の外周近傍後方に設けた当接部材で、走行面Aに対向する平面部にはゴム板よりなる弾性体22を有する。

【0019】この当接部材21は回転軸23に対して上下方向に回転自在に取り付けられ、付勢バネ24により下方に付勢された状態で本体1の台車部1'に取り付けられたストッパ25により水平に保持されている。26は従輪4の外周近傍前方に設けた当接部材で、上記当接部材21と同様に走行面Aに対向する平面部にゴム板よりなる弾性体27を有し、回転軸23に対して上下方向に回転自在に取り付けられ、付勢バネ24により下方に付勢された状態で本体1の台車部1'に取り付けられたストッパ29により水平に保持されている。

【0020】この床面清掃ロボットはいくつかの動作モードを有するが、例えば、本体1を清掃領域の基準壁面にほぼ直角に向けて置き、操作パネル18のスタートボタンを押すと電動送風機5が作動し前方へ直進走行を開始する。走行中は作業装置により集塵作業を行ないながら常に測距センサ14により周囲の障害物までに距離を測定するとともに位置認識手段により走行距離を測定している。

【0021】本体1が前方の壁まで所定距離だけ接近すると一旦停止後、所定角度だけ本体角度を振って方向変換し、次に後方へ直進走行を行なう。後退直進中は、前回測定した前進距離を目標距離に設定して、位置認識手段で測定している走行距離がこれと等しくなると停止する。

【0022】このとき、目標走行距離に達する以前に障害物があれば、これに衝突しないように停止する。停止後は、再び本体角度を振って方向変換し、前進直進を開始する。以下同様に、一旦停止後方向変換して後退直進、一旦停止後方向変換して前進直進という具合に同じ動作を繰り返しながら清掃領域全体を走行しつつ走行面Aの清掃を行なうものである。

【0023】以上のように構成された床面清掃ロボットにおいて、本発明の第一の手段の動作について図3を用いて説明する。

【0024】本体1が走行面A上を前進走行している途中に階段等の段差Bがあった場合は、図3に示すように、先ず床ノズル8が段差Bより飛び出し、次に左右の駆動輪2が脱輪することとなる。この駆動輪2の脱輪時には、駆動輪2の後方で水平に付勢保持されていた当接部材21は走行面Aに当接して付勢バネ24に抗して上方に力を受けるので矢印aの方向に回転軸23を支点にストッパ25(図4参照)の上限位置まで回転する。

【0025】このとき、当接部材21の平面部に設けた弾性体22は走行面Aと平行に当接するので、本体1は走行面Aとの摩擦により強制的に走行が停止させられると同時に当接部材21と従輪4により走行面A上で支持されるから本体1が段差Bに転落することがない。このように、当接部材21を上下方向に回転自在に取り付けることにより、駆動輪2の脱輪時に当接部材21の平面部は走行面Aと平行に当接するから当接面積は最大となり十分な摩擦力が確保できるものである。また、当接部材21を付勢バネ24で下方に付勢して水平保持することにより、脱輪時の本体1の落下エネルギーを付勢バネ24で吸収できるからより転落の危険性が少なくなる。

【0026】さらに、当接部材21の平面部に弾性体22を貼設することにより、脱輪時に本体1の走行は弾性体22の変形と大きな摩擦力により確実に停止させられ、かつ走行面Aを傷つけることがなく、本体1に対する衝撃も少なくなる。

【0027】本体1が走行面A上を後退走行している途

中に階段等の段差があった場合は、従輪4が脱輪する。この従輪4の脱輪時には、今度は従輪4の前方で水平に付勢保持されている当接部材26が走行面Aに当接して付勢バネ28に抗して上方に力を受け回動軸23を支点にストップ29の上限位置まで回動することとなり、上記前進走行時と同様の作用により本体1が段差に転落することがなくなるものである。

【0028】また、方向変換中は、本体1は左右の駆動輪2を中心に回転し従輪4を振り回すような動作となり従輪4は側方を向くが、このときに走行面Aの段差に従輪4が脱輪したとしても、従輪4の左右側方にも当接部材27があるから上記同様に本体1が段差に転落することはない。

【0029】このように、本体1の走行面上に凹部段差があり走行輪が脱輪したとしても、本体1の走行は強制的に停止させられ必ず走行面上に支持されるから本体1が段差に転落する危険性がなくなるものである。

【0030】なお、本実施例では、前進走行中に駆動輪2が脱輪したときの当接部材21と後退走行中に従輪4が脱輪したときの当接部材26とを別個に独立して設けているが、例えばこれらを一体にして一つの当接部材とし、回動軸を中心にして前後の付勢バネの釣合いによって水平保持するようにしても同様に効果が得られる。

【0031】また、本実施例では回動軸23は当接部材21と当接部材26との回動軸を兼ねているが、これらを別個に独立して設けてもよく、また軸棒ではなく例えば蝶番等を用いて回動軸としても同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0032】（実施例2）次に、本発明の第二の手段について説明する。

【0033】図4は、第二の実施例における当接部材の詳細図で、当接部材の平面部が上方に回動したときに作動するスイッチ手段を設けた点で第一の実施例と異なる。すなわち、図に示すようにストップ25の上部にリミットスイッチからなるスイッチ手段30を備え、当接部材22が回動軸23を中心に矢印aの方向に回動すると当接部材21のフランジ部21'がスイッチ手段30のスイッチアクチュエータを押圧して動作させる構成になっている。図には示していないが、このようなスイッチ手段30が本体1前方の当接部材22の左右に2箇所、後方の当接部材26の左右に2箇所に設けられている。

【0034】そしてこれらのスイッチ手段30は走行制御装置16と接続しており、このどれかが作動すると左右の走行モータ3を停止する。

【0035】例えば、本体1が前進走行中に走行面上に階段等の段差がある場合は、図3に示した状態と同様に、駆動輪2が脱輪し当接部材21が回動軸23を支点に回動し始めると当接部材21のフランジ部21'がスイッチアクチュエータを押圧してスイッチ手段30を動

作させることにより走行モータ3が停止するので、本体1は駆動輪2が脱輪する前に停止状態に移行できるとともに、脱輪後に駆動輪2と走行面とが接触して本体1が動揺する等の駆動輪2の空転による悪影響を防止することができる。

【0036】なお、上記実施例ではスイッチ手段30をリミットスイッチにより構成しているが、例えばリミットスイッチの代わりに接触スイッチ等の他のスイッチを用いても同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0037】次に、本発明の第三の手段について図4・5に基づいて説明する。図に示すように、本実施例の当接部材21は板材よりなり平面部の周囲に透孔31を有し、その両面に弾性体22および弾性体32を貼設している。すなわち、当接部材21の平面部の下面にはゴム板よりなる弾性体22が実施例1と同様に接着剤等で貼付され、さらに平面部の上面からもゴム板よりなる弾性体32が透孔31の部分に接着剤等で貼付されている。

【0038】このように平面部の両面に透孔31を介して弾性体22および弾性体32を貼着することにより、弾性体22と弾性体32とは直接密着して同材質同士であれば完全に接着されるので、なんらかの理由で万一弾性体22が当接部材21より剥がれたとしても弾性体22が脱落してその機能を損なうことがなくなるものであり、また、弾性体22の透孔31の部分にできたディンプル状のくぼみ22'は本体1が脱輪して走行面に当接したときのブレーキ効果を増加することが分かっている。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の第一の手段によれば、走行中に本体が凹部段差に差しかかり駆動輪または従輪が脱輪すると、水平に付勢保持された当接部材の平面部が回動しながら走行面と平行に当接し本体の走行を停止するので凹部段差に転落することなく確実に停止できるものであり、従来のような段差検知手段を備えずに本体の転落が防止できるから走行中の誤動作や故障が少なく、かつコスト面でも安価な移動作業ロボットが実現できるものである。

【0040】本発明の第二の手段によれば、第一の手段の効果に加えて、駆動輪または従輪が脱輪すると当接部材の平面部が上方に回動してスイッチ手段が作動することにより走行モータを即停止できるので、駆動輪と走行面との接触による本体の移動が停止できるとともに駆動輪の空転が防止できるより安全性にすぐれた移動作業ロボットが実現できる。

【0041】本発明の第三の手段によれば、第一の手段の効果に加えて、当接部材の平面部に弾性体を貼設することにより駆動輪または従輪が脱輪して走行面と当接したときの摩擦力が増大し本体の停止がより確実になるとともに、停止時に走行面を傷つけることがなく本体に対する衝撃も少なくなるものであり、透孔を有した板材で

平面部を構成してその両面から弾性体を貼付することにより弾性体の脱落が防止でき、しかもより安全に走行停止できるすぐれた移動作業ロボットが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例における床面清掃ロボットの側断面図

【図2】同床面清掃ロボットの底面図

【図3】同床面清掃ロボットの動作説明図

【図 4】本発明の第二の実施例における当接部材の斜視

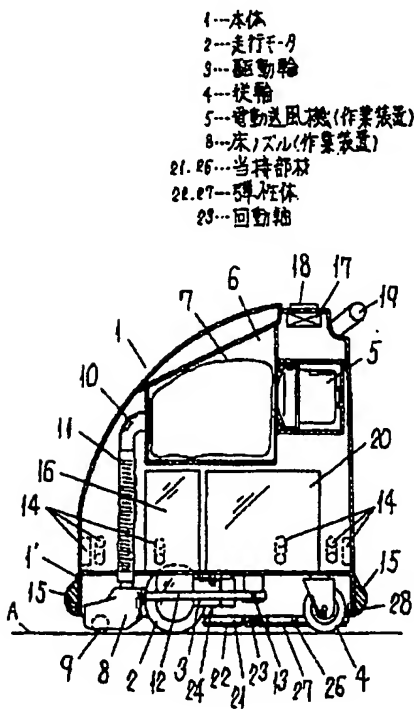
【図5】同当接部材の断面図

【符号の説明】

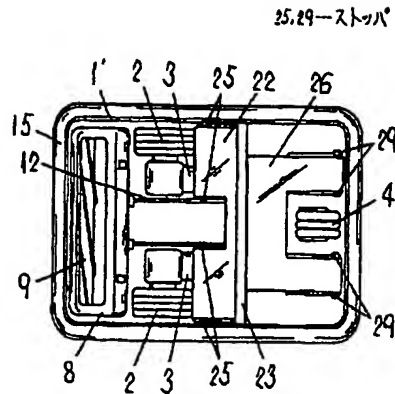
- ## 1 本体

- 2 駆動輪
- 3 走行モータ
- 4 従輪
- 5 電動送風機
- 8 床ノズル
- 21・26 当接部材
- 22・27 弾性体
- 23 回動軸
- 24・28 付勢バネ
- 25・29 ストップ
- 30 スイッチ手段
- 31 透孔

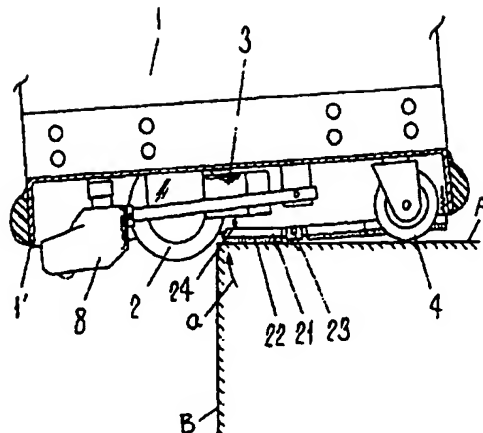
【圖 1】



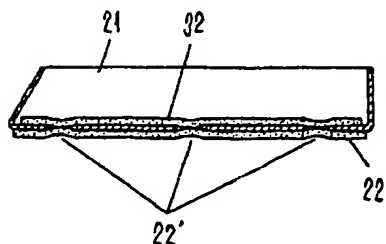
【圖 2】



【圖 3】

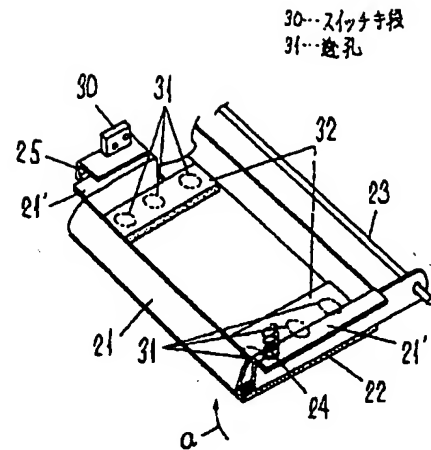


【圖 5】





【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 光康

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 藤原 俊明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 江口 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 乾 弘文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 高木 祥史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 石橋 崇文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 黒木 義貴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 妹尾 裕之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第3区分  
【発行日】平成14年3月12日(2002.3.12)

【公開番号】特開平8-152916  
【公開日】平成8年6月11日(1996.6.11)  
【年通号数】公開特許公報8-1530  
【出願番号】特願平6-296585  
【国際特許分類第7版】  
G05D 1/02

A47L 11/00  
【F1】  
G05D 1/02 R  
L  
A47L 11/00

【手続補正書】

【提出日】平成13年10月16日(2001.10.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】移動作業ロボット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体を移動させる走行モータ、駆動輪、従輪を有する駆動装置と、清掃等の作業を行なう作業装置と、前記駆動装置の駆動輪または従輪の外周近傍に走行床面と対向する平面部を有する当接部材とを本体底部に備え、上記当接部材の平面部は上下方向に回動自在でかつ水平に付勢保持されている移動作業ロボット。

【請求項2】 当接部材の平面部が上方に回動したときに作動するスイッチ手段を設けた請求項1記載の移動作業ロボット。

【請求項3】 当接部材の平面部は透孔を有した板材よりなり、その両面に弾性体を配設した請求項1又は2記載の移動作業ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、本体に自走機能を有し、床面清掃や床面仕上げ等の作業を自動的に行なう移動作業ロボットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、掃除機や床面洗浄機等の作業機器に自走機能を付加し、これにマイクロコンピュータや各種センサ類を搭載することにより作業の自動化を図った移動作業ロボットが開発されている。

【0003】例えば床面清掃ロボットは、電動送風機や床ノズル等の作業装置を本体に有し、走行機能として走行モータで駆動される駆動輪や従輪からなる走行輪を備えとともに走行時の障害物を検知する障害物検知手段や走行中の位置を認識する位置認識手段を備えて、自走しながら床面の清掃を行なうものである。

【0004】このような移動作業ロボットでは、自走領域に階段や敷居等の大きな凹部段差がある場合には、本体の転倒や転落の危険性が生じるため、凹部段差を事前に検知し停止する手段が必要となる。例えば、従来の段差検知手段としては、ローラーまたはブラシを下端に取り付けた検知子を本体に上下動自在に設け、検知子の上下動をリミットスイッチ等で検出するように構成していた。この段差検知手段を本体走行方向の前方に設け、走行中に上記ローラーまたはブラシが本体前方の凹部段差に落ち込むと上記リミットスイッチが作動し凹部段差を検知するものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の段差検知手段を備えた移動作業ロボットでは、走行中に本体が床面のわずかな凸部に乗り上げたときなどに本体前方が持ち上がり気味になって検知子が動作しリミットスイッチが作動して停止したり、作業開始前や作業終了後の場所間の移動時に段差検知手段が床面に引掛かって故障する等の課題があった。

【0006】本発明は、上記従来の課題を解決するもので、このような誤動作や故障の原因となる段差検知手段を備えずとも、走行中に本体が凹部段差に転落することなく停止できる移動作業ロボットを提供することを第一の目的としている。

【0007】また、第一の目的に関連して、凹部段差に転落することなく停止したときに、同時に走行モータを

停止してより安全性の高い移動作業ロボットを提供することを第二の目的としている。

【0008】また、第一の目的に関連して、走行床面がすべり易い状態でも確実に凹部段差に転落することなく停止でき、しかも停止時に走行床面を傷つけることがなく、本体に対する衝撃が少ない移動作業ロボットを提供することを第三の目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記第一の目的を達成するための本発明の第一の手段は、本体を移動させる走行モータ、駆動輪、従輪を有する駆動装置と、清掃等の作業を行なう作業装置と、前記駆動装置の駆動輪または従輪の外周近傍に走行床面と対向する平面部を有する当接部材とを本体底部に備え、上記当接部材の平面部は上下方向に回転自在でかつ水平に付勢保持されている移動作業ロボットとするものである。

【0010】第二の目的を達成するための本発明の第二の手段は、第一の手段に加えて当接部材の平面部が上方に回転したときに作動するスイッチ手段を設けた移動作業ロボットとするものである。

【0011】第三の目的を達成するための本発明の第三の手段は、第一の手段に加えて当接部材の平面部は透孔を有した板材よりなり、その両面に弾性体を配設した移動作業ロボットとするものである。

【0012】

【作用】本発明の第一の手段による動作ロボットでは、走行中に本体が凹部段差に差し込み駆動輪または従輪が脱輪すると、水平に付勢保持された当接部材の平面部が回転しながら走行面と平行に当接し本体の走行を停止するので凹部段差に転落することなく停止できるものである。

【0013】本発明の第二の手段によれば、駆動輪または従輪が脱輪すると当接部材の平面部が上方に回転してスイッチ手段が作動することにより走行モータを即停止できるので、駆動輪と走行面との接触による本体の移動が停止できるとともに駆動輪の空転が防止できるものである。

【0014】本発明の第三の手段によれば、当接部材の平面部に弾性体を配設することにより駆動輪または従輪が脱輪して走行面と当接したときの摩擦力が増大するので本体の停止がより確実になるとともに、停止時に走行面を傷つけることがなくなり本体に対する衝撃も少なくなるものであり、透孔を有した板材で平面部を構成してその両面から弾性体を配設することにより弾性体の脱落が防止できるものである。

【0015】

【実施例】（実施例1）以下、本発明の一実施例を床面清掃ロボットを例にとって添付図面に基づいて説明する。

【0016】図1・図2は本実施例の床面清掃ロボット

の全体構成を示す。図において、1は床面清掃ロボットの本体、2は本体1の前方に設けた左右の駆動輪で、走行モータ3により左右独立に駆動される。4は、本体1の後方に回転自在に設けたフリーキャストからなる従輪である。この左右の駆動輪2、走行モータ3、従輪4は、本体1を移動させるための駆動装置を構成している。

【0017】5は電動送風機、6は集塵室、7はその内部に設けた紙袋からなるフィルタである。8は本体1の底部前方に設けた床ノズルで、床面上のごみをかき上げる回転アジテータ9を有する。床ノズル8は、接続パイプ10及び蛇腹ホース等からなる伸縮ホース11を介して集塵室6と接続し、床面上のごみは電動送風機5で吸引されフィルタ7内に集塵される。12は、床ノズル懸架レバーで、レバー回転軸13により回転自在に支持され、これにより床ノズル8は本体1に対して上下動自在に取り付けられている。電動送風機5・集塵室6・フィルタ7・床ノズル8・接続パイプ10・伸縮ホース11は集塵作業を行なう作業装置を構成している。

【0018】14は本体1の周囲に設けられた超音波センサ等からなる測距センサで、本体1の前方・左右側方および後方にある物体までの距離を測定して障害物を検出する障害物検知装置を構成している。15は本体1の周囲に取り付けた弾性体からなるバンパーである。16は上記駆動装置の走行制御を行なう走行制御装置で、ジャイロ等からなる位置認識手段（図示せず）や障害物検知装置等からのデータに基づいて走行モータ3を制御し、本体1の前進・後退・方向転換・停止等の動作を制御する。17は操作部で、各種スイッチ類およびLED・ブザー等の表示器を備えた操作パネル18により本体1の操作を行なう。19は本体ハンドルで、手動清掃または場所間移動時にこれを用いる。20は全体に電力を供給する蓄電池等からなる電源である。21は駆動輪2の外周近傍後方に設けた当接部材で、走行面Aに対向する平面部にはゴム板よりなる弾性体22を有する。

【0019】この当接部材21は回転軸23に対して上下方向に回転自在に取り付けられ、付勢バネ24により下方に付勢された状態で本体1の台車部1'に取り付けられたストッパ25により水平に保持されている。26は従輪4の外周近傍前方に設けた当接部材で、上記当接部材21と同様に走行面Aに対向する平面部にゴム板よりなる弾性体27を有し、回転軸23に対して上下方向に回転自在に取り付けられ、付勢バネ24により下方に付勢された状態で本体1の台車部1'に取り付けられたストッパ29により水平に保持されている。

【0020】この床面清掃ロボットはいくつかの動作モードを有するが、例えば、本体1を清掃領域の基準壁面にはほぼ直角に向けて置き、操作パネル18のスタートボタンを押すと電動送風機5が作動し前方へ直進走行を開始する。走行中は作業装置により集塵作業を行ないなが

ら常に測距センサ14により周囲の障害物までの距離を測定するとともに位置認識手段により走行距離を測定している。

【0021】本体1が前方の壁まで所定距離だけ接近すると一旦停止後、所定角度だけ本体角度を振って方向変換し、次に後方へ直進走行を行なう。後退直進中は、前回測定した前進距離を目標距離に設定して、位置認識手段で測定している走行距離がこれと等しくなると停止する。

【0022】このとき、目標走行距離に達する以前に障害物があれば、これに衝突しないように停止する。停止後は、再び本体角度を振って方向変換し、前進直進を開始する。以下同様に、一旦停止後方向変換して後退直進、一旦停止後方向変換して前進直進という具合に同じ動作を繰り返しながら清掃領域全体を走行しつつ走行面Aの清掃を行なうものである。

【0023】以上のように構成された床面清掃ロボットにおいて、本発明の第一の手段の動作について図3を用いて説明する。

【0024】本体1が走行面A上を前進走行している途中に階段等の段差Bがあった場合は、図3に示すように、先ず床ノズル8が段差Bより飛び出し、次に左右の駆動輪2が脱輪することとなる。この駆動輪2の脱輪時には、駆動輪2の後方で水平に付勢保持されていた当接部材21は走行面Aに当接して付勢バネ24に抗して上方に力を受けるので矢印aの方向に回動軸23を支点にストッパ25（図4参照）の上限位置まで回動する。

【0025】このとき、当接部材21の平面部に設けた弾性体22は走行面Aと平行に当接するので、本体1は走行面Aとの摩擦により強制的に走行が停止させられると同時に当接部材21と従輪4により走行面A上で支持されるから本体1が段差Bに転落することがない。このように、当接部材21を上下方向に回動自在に取り付けることにより、駆動輪2の脱輪時に当接部材21の平面部は走行面Aと平行に当接するから当接面積は最大となり十分な摩擦力が確保できるものである。また、当接部材21を付勢バネ24で下方に付勢して水平保持することにより、脱輪時の本体1の落下エネルギーを付勢バネ24で吸収できるからより転落の危険性が少なくなる。

【0026】さらに、当接部材21の平面部に弾性体22を貼設することにより、脱輪時に本体1の走行は弾性体22の変形と大きな摩擦力により確実に停止させられ、かつ走行面Aを傷つけることがなく、本体1に対する衝撃も少なくなる。

【0027】本体1が走行面A上を後退走行している途中に階段等の段差があった場合は、従輪4が脱輪する。この従輪4の脱輪時には、今度は従輪4の前方で水平に付勢保持されている当接部材26が走行面Aに当接して付勢バネ28に抗して上方に力を受け回動軸23を支点にストッパ29の上限位置まで回動することとなり、上

記前進走行時と同様の作用により本体1が段差に転落することがなくなるものである。

【0028】また、方向変換中は、本体1は左右の駆動輪2を中心に回転し従輪4を振り回すような動作となり従輪4は側方を向くが、このときに走行面Aの段差に従輪4が脱輪したとしても、従輪4の左右側方にも当接部材27があるから上記同様に本体1が段差に転落することはない。

【0029】このように、本体1の走行面上に凹部段差があり走行輪が脱輪したとしても、本体1の走行は強制的に停止させられ必ず走行面上に支持されるから本体1が段差に転落する危険性がなくなるものである。

【0030】なお、本実施例では、前進走行中に駆動輪2が脱輪したときの当接部材21と後退走行中に従輪4が脱輪したときの当接部材26とを別個に独立して設けているが、例えばこれらを一体にして一つの当接部材とし、回動軸を中心に前後の付勢バネの釣合いによって水平保持するようにしても同様に効果が得られる。

【0031】また、本実施例では回動軸23は当接部材21と当接部材26との回動軸を兼ねているが、これらを別個に独立して設けてもよく、また軸棒ではなく例えば蝶番等を用いて回動軸としても同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0032】（実施例2）次に、本発明の第二の手段について説明する。

【0033】図4は、第二の実施例における当接部材の詳細図で、当接部材の平面部が上方に回動したときに作動するスイッチ手段を設けた点で第一の実施例と異なる。すなわち、図に示すようにストッパ25の上部にリミットスイッチからなるスイッチ手段30を備え、当接部材21が回動軸23を中心に矢印aの方向に回動すると当接部材21のフランジ部21'がスイッチ手段30のスイッチアクチュエータを押圧して動作させる構成になっている。図には示していないが、このようなスイッチ手段30が本体1前方の当接部材21の左右に2箇所、後方の当接部材26の左右に2箇所に設けられている。

【0034】そしてこれらのスイッチ手段30は走行制御装置16と接続しており、このどれかが作動すると左右の走行モータ3を停止する。

【0035】例えば、本体1が前進走行中に走行面上に階段等の段差がある場合は、図3に示した状態と同様に、駆動輪2が脱輪し当接部材21が回動軸23を支点に回動し始めると当接部材21のフランジ部21'がスイッチアクチュエータを押圧してスイッチ手段30を動作させることにより走行モータ3が停止するので、本体1は駆動輪2が脱輪する前に停止状態に移行できるとともに、脱輪後に駆動輪2と走行面とが接触して本体1が動揺する等の駆動輪2の空転による悪影響を防止することができる。

【0036】なお、上記実施例ではスイッチ手段30をリミットスイッチにより構成しているが、例えばリミットスイッチの代わりに接触スイッチ等の他のスイッチを用いても同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0037】次に、本発明の第三の手段について図4・5に基づいて説明する。

【0038】図に示すように、本実施例の当接部材21は板材よりなり平面部の周囲に透孔31を有し、その両面に弾性体22および弾性体32を貼設している。すなわち、当接部材21の平面部の下面にはゴム板よりなる弾性体22が実施例1と同様に接着剤等で貼付され、さらに平面部の上面からもゴム板よりなる弾性体32が透孔31の部分に接着剤等で貼付されている。

【0039】このように平面部の両面に透孔31を介して弾性体22および弾性体32を貼着することにより、弾性体22と弾性体32とは直接密着して同材質同士であれば完全に接着されるので、なんらかの理由で万一弾性体22が当接部材21より剥がれたとしても弾性体22が脱落してその機能を損なうことがなくなるものであり、また、弾性体22の透孔31の部分にできたディンプル状のくぼみ22'は本体1が脱輪して走行面に当接したときのブレーキ効果を増加することが分かっている。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明の第一の手段によれば、走行中に本体が凹部段差に差しかかり駆動輪または従輪が脱輪すると、水平に付勢保持された当接部材の平面部が回動しながら走行面と平行に当接し本体の走行を停止するので本体が凹部段差に転落することなく確実に停止できるものであり、従来のような段差検知手段を備えずに本体の転落が防止できるから走行中の誤動作や故障が少なく、かつコスト面でも安価な移動作業ロボットが実現できるものである。

【0041】本発明の第二の手段によれば、第一の手段の効果に加えて、駆動輪または従輪が脱輪すると当接部材の平面部が上方に回動してスイッチ手段が作動するこ

とにより走行モータを即停止できるので、駆動輪と走行面との接触による本体の移動が停止できるとともに駆動輪の空転が防止でき、より安全性にすぐれた移動作業ロボットが実現できる。

【0042】本発明の第三の手段によれば、第一の手段の効果に加えて、当接部材の平面部に弾性体を配設することにより駆動輪または従輪が脱輪して走行面と当接したときの摩擦力が増大し本体の停止がより確実になるとともに、停止時に走行面を傷つけることがなく本体に対する衝撃も少なくなるものである。また、透孔を有した板材で平面部を構成してその両面から弾性体を配設することにより弾性体の脱落が防止でき、しかもより安全に走行停止できるすぐれた移動作業ロボットが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における床面清掃ロボットの側断面図

【図2】同床面清掃ロボットの底面図

【図3】同床面清掃ロボットの動作説明図

【図4】本発明の第二の実施例における当接部材の斜視図

【図5】同当接部材の断面図

【符号の説明】

- 1 本体
- 2 駆動輪
- 3 走行モータ
- 4 従輪
- 5 電動送風機
- 8 床ノズル
- 21・26 当接部材
- 22・27 弾性体
- 23 回動軸
- 24・28 付勢バネ
- 25・29 ストップ
- 30 スwitch手段
- 31 透孔

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**